

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 519 185 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92107083.5**

(51) Int. Cl.⁵: **F15B 15/20**

(22) Anmeldetag: **25.04.92**

(30) Priorität: **19.06.91 DE 4120170**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.92 Patentblatt 92/52

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT SE

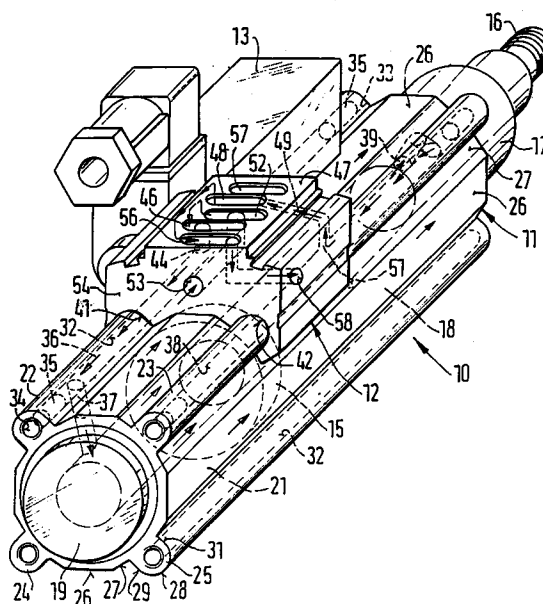
(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30(DE)

(72) Erfinder: **Ducrettet, Philippe**
14, Clos de Talossy
St. Pierre en Faucigny(FR)
Erfinder: **Tour, Christian, .**
Lisière du Clos
F-74130 Bonneville(FR)

(54) **Druckmittelbetätigbarer Arbeitszylinder.**

(57) Es wird ein druckmittelbetätigbarer Arbeitszylinder (10) vorgeschlagen, bei dem das den Arbeitszylinder (10) steuernde Wegeventil (13) über eine Flanschplatte (12) außen angebaut ist. Der Arbeitszylinder (10) weist als Gehäuse eine als Profilrohr ausgebildete Zylinderbuchse (11) auf, an deren Außenumfang vier profilierte, parallel zur Längsachse und zueinander verlaufende Längsstreben (22 bis 25) gleichmäßig am Umfang verteilt angeordnet sind. Auf zwei (22, 23) der Längsstreben ist die Flanschplatte (12) axial verschiebbar und radial unverlierbar geführt, wobei diese hohl ausgebildeten Längsstreben (22, 23) innen Druckmittelkanäle (36, 38) bilden, über welche die Druckmittelverbindungen zu den beiderseits des Kolbens (15) liegenden Druckräumen (18, 21) führen. Der kompakt bauende Arbeitszylinder (10) benötigt wenig druckmittelführende Teile, wodurch die Gefahr von austretendem Leckdruckmittel verringert wird.

FIG. 1



Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem druckmittelbetätigbaren Arbeitszylinder nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

Es ist schon ein solcher druckmittelbetätigbarer Arbeitszylinder aus der DE 37 06 952 A1 bekannt, bei dem ein den Arbeitszylinder steuerndes Wegeventil auf einer Flanschplatte montierbar ist, die auf zwei parallel verlaufenden, nebeneinanderliegenden Zugankern dieses Arbeitszylinders angeordnet ist. Um bei diesem Arbeitszylinder eine kompakte Bauweise zu erreichen, werden von den insgesamt vier Zugankern die beiden die Flanschplatte durchdringenden Zuganker hohl ausgebildet und als Druckmittelkanäle benutzt, über welche das von dem Wegeventil in die beiden Druckräume beiderseits des Kolbens gesteuerte Druckmittel geführt wird. Bei diesem Arbeitszylinder ist nun von Nachteil, daß hier Druckmittelkanäle extern vom eigentlichen Zylinderrohr geführt werden und Übertrittsöffnungen für das Druckmittel vom hohlen Zuganker im Deckelbereich vorgesehen werden müssen, wobei eine gegenüber den Zylinderdeckeln zusätzliche Aufnahmeplatte erforderlich ist. Der Arbeitszylinder benötigt daher relativ viele Bauelemente und ergibt zudem eine Vielzahl von Dichtstellen, wobei insbesondere die Übergangstellen von den mit hohen Kräften belasteten Zugankern in die Zylinderdeckel kritisch sind. Der Arbeitszylinder baut daher relativ aufwendig, wobei das Risiko von Leckverlusten verhältnismäßig groß ist.

Ferner ist aus der DE 29 18 294 C2 ein druckmittelbetätigbarer Arbeitszylinder bekannt, bei dem das zwischen zwei Zylinderdeckeln eingebaute Zylinderrohr als Profilrohr mit außenliegenden Kanälen ausgebildet ist, die mit Hilfe zusätzlicher Bauelemente für unterschiedliche Funktionen, wie druckmittelführende Umlaufkanäle oder Befestigungskanäle verwendbar sind. Von Nachteil bei diesem Arbeitszylinder ist, daß die außenliegenden Kanäle über ihre gesamte Länge einen Längsschlitz aufweisen müssen, so daß profilierte Bauelemente je nach der entsprechenden Funktion einbaubar sind. Dies führt zu einem hohen Bauaufwand und zu einer Gefahr von Leckage. Ungünstig ist ferner, daß bei Benutzung eines außenliegenden Kanals als Druckmittelkanal eine Abdichtung oder Druckmittelverbindung über die stirnseitigen Zylinderdeckel hergestellt werden muß, wodurch auch die Anzahl der druckmittelführenden Bauelemente erhöht wird. Im übrigen wird hier kein Hinweis zum Anbau einer Flanschplatte mit Wegeventil gegeben.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße, druckmittelbetätigbare Arbeitszylinder mit den kennzeichnenden Merkma-

len des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß er eine kompakte Baueinheit mit integriert angeordneten Druckmittelkanälen erlaubt, wobei die Gefahr von Leckdruckmittel besonders verringert wird. Der Arbeitszylinder kommt mit weniger Bauelementen aus, insbesondere solchen mit Druckbeaufschlagung. Zudem ist der Arbeitszylinder leicht handhabbar und vielseitig anwendbar. Er läßt sich platzsparend und damit kostengünstig herstellen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen druckmittelbetätigbaren Arbeitszylinders möglich. Besonders günstig ist eine Bauweise nach Anspruch 2, wodurch sich ein relativ einfaches und kostengünstiges Profilrohr für den Arbeitszylinder verwenden läßt. Ferner ist es günstig, wenn der Arbeitszylinder gemäß Anspruch 3 ausgebildet wird, so daß die Längsstreben bei Bedarf auch die Funktion von Zugankern übernehmen können. Ferner ist es vorteilhaft, wenn der Arbeitszylinder gemäß den Ansprüchen 4 und 9 ausgebildet wird, wodurch eine einwandfreie Führung und Halterung der Flanschplatte erzielbar ist. Außerdem ist es günstig, wenn gemäß Anspruch 5 die Anschlüsse für Zulauf und Rücklauf unmittelbar an der Flanschplatte ausgebildet werden. Weiter vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine perspektivische Darstellung des druckmittelbetätigbaren Arbeitszylinders in einer vereinfachten Weise, Figur 2 eine Vorderansicht des Arbeitszylinders nach Figur 1 teilweise im Längsschnitt, Figur 3 eine Draufsicht des Arbeitszylinders nach Figur 2 und Figur 4 eine Seitenansicht nach A in Figur 2.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Figur 1 zeigt in perspektivischer, schematischer Darstellung einen druckmittelbetätigbaren Arbeitszylinder 10, zu dessen Erläuterung auch auf die Figuren 2 bis 4 Bezug genommen wird.

Der Arbeitszylinder 10 weist als Gehäuse eine im wesentlichen rohrförmig ausgebildete Zylinderbuchse 11 auf, an deren Außenseite eine Flanschplatte 12 angebaut ist, die ihrerseits ein angeflanshtes Wegeventil 13 trägt. Die Zylinderbuchse 11 weist eine durchgehende Führungsbohrung 14 auf, in welcher ein Kolben 15 axial längsverschiebbar geführt ist. Am Kolben 15 ist eine Kolbenstange 16 befestigt, welche in einem ersten, vorderen

Zylinderdeckel 17 dicht und gleitend geführt ist und durch letzteren hindurch nach außen ragt. Der erste Zylinderdeckel 17 ist kolbenstangenseitig in die Führungsbohrung 14 der Zylinderbuchse 11 eingesetzt und dort axial befestigt und begrenzt zusammen mit dem Kolben 15 einen ersten, vorderen Druckraum 18. Auf der Rückseite der Zylinderbuchse 11 ist in die Führungsbohrung 14 ein zweiter Zylinderdeckel 19 fest und dicht eingebaut und begrenzt mit dem Kolben 15 einen zweiten Druckraum 21. Wie die Figur 1 vor allem in Verbindung mit Figur 4 besonders deutlich zeigt, weist die rohrförmige Zylinderbuchse 11 an ihrer Außenoberfläche parallel zur Längsachse verlaufend vier Längsstreben 22 bis 25 auf, von denen die beiden Längsstreben 22, 23 als Führungselemente für die Flanschplatte 12 verwendet werden. Die Längsstreben 22 bis 25 sind auf dem Außenumfang der Zylinderbuchse 11 gleichmäßig verteilt angeordnet, so daß sie im Querschnitt durch die Zylinderbuchse 11 gesehen auf den Ecken eines Quadrates liegen. Die Längsstreben 22 bis 25 sind jeweils einstückig nach Art von Profilschienen an der Außenoberfläche der Zylinderbuchse 11 angeformt, so daß die Zylinderbuchse 11 leicht aus einem Profilrohr herstellbar ist. Die Außenoberfläche der Zylinderbuchse 11 ist im Querschnitt gesehen im wesentlichen als Achteck ausgebildet, bei dem die vertikal und horizontal liegenden vier Längsflächen 26 ununterbrochen und eben durchgehen, während an den vier schräg liegenden Längsflächen 27 jeweils mittig die Längsstreben 22 bis 25 angeformt sind. Jede dieser Längsstreben 22 bis 25 bildet nach außen hin eine etwa halbkreisförmige Führungsfläche 28, die jeweils über zwei etwa parallel zueinander verlaufende Führungsflächen 29, 31 in die schräge Längsfläche 27 übergeht.

Jede der Längsstreben 22 bis 25, die über die gesamte Länge der Zylinderbuchse 11 verlaufen, weist eine durchgehende Längsbohrung 32 auf. Die beiden axialen Endbereiche jeder Längsbohrung 32 weisen stirnseitig in sie eingebrachte, in axialer Richtung verlaufende, sacklochartige Gewindebohrungen 33, 34 auf. Bei den als Führungselemente benutzten Längsstreben 22, 23 sind in die Gewindebohrungen 33 bzw. 34 jeweils von den betreffenden Stirnseiten her Dichtstopfen 35 eingeschraubt, so daß die Längsbohrung 32 in der ersten Längsstrebe 22 einen ersten Druckmittelkanal 36 bildet. Dieser erste Druckmittelkanal 36 steht über eine in der Zylinderbuchse 11 angeordnete erste Schrägbohrung 37 mit dem zweiten Druckraum 21 in Verbindung. In entsprechender Weise ist in der zweiten Längsstrebe 23 ein zweiter Druckmittelkanal 38 ausgebildet, der über eine zweite Schrägbohrung 39, welche im Bereich des ersten Zylinderdeckels 17 liegt, mit dem ersten, vorderen Druckraum 18 verbunden ist. Die beiden Schräg-

bohrungen 37, 39 lassen sich in der profilierten Zylinderbuchse 11 einfach herstellen und bilden sogenannte Übertrittsöffnungen zu den beiden Druckräumen beiderseits des Kolbens 15.

Wie die Figur 1 mit Figur 4 vor allem deutlich zeigt, weist die Flanschplatte 12 an ihrer Unterseite zwei einseitig offene Halterungsnuten 41, 42 auf, deren Form der Außenkontur der Längsstreben 21, 22 genau angepaßt ist, so daß die Flanschplatte 12 einwandfrei und axial längsverschieblich auf den Längsstreben 21, 22 geführt ist. Die Flanschplatte 12 wird von einer Stirnseite der Zylinderbuchse 11 her auf die Längsstreben 22, 23 aufgeschoben und in einer vorbestimmten Stellung durch Sicherungsschrauben 43 arretiert. Wie Figur 4 näher zeigt, verlaufen die Mittelebenen der beiden Halterungsnuten 41, 42 senkrecht zueinander, so daß die Flanschplatte 12 die Längsstreben 22, 23 hintergreift und somit in radialer Richtung unverlierbar auf der Zylinderbuchse 11 gehalten ist. In der arretierten Lage hat die Flanschplatte 12 eine solche Stellung, daß der erste Druckmittelkanal 36 in der Längsstrebe 22 über eine erste Übertrittsöffnung 44 (Figur 2) und in der Flanschplatte 12 verlaufende Querkänäle 45 mit einem ersten Motoranschluß 46 in einer Flanschfläche 47 Verbindung hat. Ein in der Flanschfläche 47 zwischen den beiden Motoranschlüssen 46, 48 liegender Pumpendruckanschluß 52 steht mit einem Zulauf-Anschluß 53 in Verbindung, welcher in einer rückwärtigen Stirnseite 54 der Flanschplatte 12 ausgebildet ist. Bei dem Arbeitszylinder nach den Figuren 2 bis 4 ist in diesem Zulauf-Anschluß 53 zusätzlich ein Winkelstutzen 55 eingeschraubt, der in Figur 1 einfachheitshalber nicht dargestellt ist. Ferner sind in der Flanschfläche 47 zwei Rücklaufanschlüsse 56, 57 angeordnet, von denen einfachheitshalber in Figur 1 lediglich die Verbindung vom Rücklaufanschluß 56 zu einem in der Seitenwand der Flanschplatte 12 liegenden Ablaufanschluß 58 dargestellt ist. Wie insbesondere Figur 3 näher zeigt, sind entsprechend den beiden Rücklaufanschlüssen 56, 57 auch zwei Ablaufanschlüsse vorhanden, in die jeweils eine Abluftkappe 59 geschraubt ist. Die beiden Übertrittsöffnungen 44, 51 zwischen der Flanschplatte 12 und den beiden Längsstreben 22, 23 an der Zylinderbuchse 11 sind durch geeignete Dichtungen abgedichtet, so daß am Übergang der Druckmittelkanäle von der Flanschplatte 12 in die Zylinderbuchse 11 kein Druckmittel nach außen lecken kann.

Die Wirkungsweise des Arbeitszylinders 10 wird wie folgt erläutert, wobei vor allem auf die Figuren 1 und 2 Bezug genommen wird:

In der Figur 1 ist in vereinfachter Form mit Pfeilen der Verlauf der Druckmittelströmung angegeben, wie er sich bei entsprechend geschaltetem Wegeventil 13 und bei ausfahrender Kolbenstange 16

ergibt. Ein zum Betätigen des Arbeitszylinders 10 dienendes, unter Druck stehende Druckmittel wird am Zulaufanschluß 53 in die Flanschplatte 12 eingeführt, wo sie zum Zulauf-Anschluß 52 in der Flanschfläche 47 gelangt. Im Wegeventil 13 selbst strömt nun das Druckmittel von dem Pumpendruck-Anschluß 52 zum ersten Motoranschluß 46 in die Flanschfläche 47, worauf es durch die Flanschplatte 12 durch die Querkänäle 45 und die erste Übertrittsöffnung 44 in den ersten Druckmittelkanal 36 in der ersten Längsstrebe 22 strömt. Von dort gelangt es über eine erste Schrägbohrung 37 in den zweiten Druckraum 21 auf die Rückseite des Kolbens 15, so daß der sich dort aufbauende Druck über den Kolben 15 die Kolbenstange 16 nach außen verschiebt. Gleichzeitig muß aus dem vorderen Druckraum 18 Druckmittel entweichen. Dies geschieht dadurch, daß der erste Druckraum 18 über die zweite Schrägbohrung 39 mit dem zweiten Druckmittelkanal 38 in der zweiten Längsstrebe 23 verbunden wird. Von dort kann Druckmittel über die zweite Übertrittsöffnung 51 in die Flanschplatte 12 gelangen und über deren Querkänäle 49 zum zweiten Motoranschluß 48 strömen. Das abströmende Druckmittel im zweiten Motoranschluß 48 gelangt durch das Wegeventil 13 hindurch zu den Rücklaufanschlüssen 56, 57 und kann anschließend über den Ablaufanschluß 58 und die Abluftkappe 59 ins Freie gelangen.

Soll die Kolbenstange 16 am Arbeitszylinder 10 eingefahren werden, so wird das 5/2-Wegeventil 13 umgeschaltet. Das Wegeventil 13 steuert dann Druckmittel vom Pumpendruck-Anschluß 52 zum zweiten Motoranschluß 48 und somit in den ersten, vorderen Druckraum 18, worauf der auf der Vorderseite druckbelastete Kolben 15 die Kolbenstange 16 einfährt. Gleichzeitig wird Druckmittel aus dem zweiten Druckraum 21 über den ersten Motoranschluß 46 wiederum zum Rücklaufanschluß 56 gesteuert und kann damit über die Abluftkappen 59 entweichen.

Bei vorliegendem Arbeitszylinder 10 liegen somit sämtliche druckbeaufschlagten Kanäle innerhalb weniger Bauelemente, wozu im einzelnen das Wegeventil 13, die Flanschplatte 12 und die Zylinderbuchse 11 zählen. Die Gefahr, daß Leckdruckmittel austritt, wird damit äußerst niedrig gehalten. Die Flanschplatte 12 ist in einwandfreier und unverlierbarer Weise an der Zylinderbuchse 11 geführt und kann in ihrer axialen Lage an die jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden, indem lediglich die beiden Übertrittsöffnungen 44 und 51 an den beiden Längsstreben 22 bzw. 23 entsprechend gebohrt werden. Die Zylinderbuchse 11 läßt sich in einfacher und kostengünstiger Weise aus einem Profilverrohr herstellen, wobei die beiden Druckmittelkanäle 36 und 38 in beliebiger Weise in zwei nebeneinanderliegenden Längsstreben 22 bis 25

einbaubar sind. Die Schrägbohrungen 37 und 39 lassen sich dabei im Profilverrohr fertigungstechnisch leicht herstellen. Die Flanschplatte 12 mit Wegeventil 13 läßt sich demontieren, ohne daß die Zylinderdeckel 17, 19 aus der Zylinderbuchse 11 entfernt werden müssen. Der Arbeitszylinder 10 ist daher vielseitig anwendbar und läßt sich kostengünstig herstellen. Die Längsstreben 22 bis 25 als integrierte Bauteile der Zylinderbuchse 11 übernehmen eine Vielzahl von Funktionen; sie dienen nicht nur zur Führung und Halterung der Flanschplatte 12, sondern bilden zugleich auch druckmittelführende Kanäle zur Steuerung des Arbeitszylinders 10. Ferner lassen sie sich bei Bedarf auch für die Funktion von Zugankern verwenden, wenn anstelle der gezeichneten Zylinderdeckel andere Deckelbauarten verwendet werden. Selbstverständlich sind an der gezeigten Ausführungsform Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. Der Arbeitszylinder ist nicht auf eine Anwendung als Pneumatikzylinder begrenzt, sondern kann auch mit hydraulischem Druckmittel betrieben werden.

Patentansprüche

1. Druckmittelbetätigbarer Arbeitszylinder mit einer im wesentlichen rohrförmig ausgebildeten Zylinderbuchse, die einen in Axialrichtung gleitend geführten Kolben aufnimmt und an beiden Stirnseiten durch Zylinderdeckel verschlossen ist, von denen wenigstens einer von einer Kolbenstange durchdrungen ist, mit mehreren außerhalb der Zylinderbuchse und parallel zu deren Längsachse verlaufenden und im wesentlichen gleichmäßig rings um deren Umfang verteilten Führungselementen, von denen zwei nebeneinanderliegende als Lagerung für eine in Längsrichtung verschiebbare Flanschplatte dienen, auf der ein den Arbeitszylinder steuerndes Wegeventil anbaubar ist, wozu die beiden die Flanschplatte tragenden Führungselemente hohl ausgebildet sind und im Bereich der Flanschplatte und der Zylinderdeckel Übertrittsöffnungen aufweisen, so daß Druckmittel vom Wegeventil in die Druckräume beiderseits des Kolbens steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungselemente als in der Zylinderbuchse (11) an deren Außenseite parallel zur Längsachse verlaufende, einstückig mit ihr ausgebildete Längsstreben (22, 23) ausgebildet sind, welche die in Längsrichtung aufgeschobene Flanschplatte (12) unverlierbar an der Zylinderbuchse (11) haltende Führungsflächen (28, 29, 31) aufweisen und daß die Übertrittsöffnungen (39, 37) von den beiden Längsstreben (22, 23) zu den beiden Druckräumen (18, 21) in der Zylinderbuchse (11) angeordnet

sind.

2. Arbeitszylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderbuchse (11) als extrudiertes Teil in Form eines Profilrohres ausgebildet ist, das an seiner Außenseite im Querschnitt gesehen, vier auf den Ecken eines Rechtecks verteilte Längsstreben (22, 23, 24, 25) aufweist, die insbesondere auf den Ecken eines Quadrats angeordnet sind und die jeweils eine durchgehende Längsbohrung (32) aufweisen. 5
3. Arbeitszylinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsbohrungen (32) in den Längsstreben (22 bis 25) von den Stirnseiten der Zylinderbuchse (11) her jeweils in ihren Endbereichen als Gewindebohrungen (33, 34) ausgebildet sind. 10
4. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die den beiden Längsstreben (22, 23) zugeordneten Halterungsnuten (41, 42) in der Flanschplatte (12) einseitig offen und so ausgebildet sind, daß die Flanschplatte (12) radial unverlierbar an der Zylinderbuchse (11) gehalten ist. 15
5. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse für Zulauf (53) und Rücklauf (58) an der Flanschplatte (12) ausgebildet sind. 20
6. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderbuchse (11) außen im Querschnitt die Form eines im wesentlichen regelmäßigen Achtecks aufweist, wobei die Längsstreben (22 bis 25) jeweils mittig in den vier, paarweise diametral zueinanderliegenden Längsflächen (27) angeordnet sind. 25
7. Arbeitszylinder nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Flanschplatte (12) eine Sicherungseinrichtung (43) gegen axiales Verschieben auf den Längsstreben (22, 23) angeordnet ist. 30
8. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderdeckel (17, 19) in der Zylinderbuchse (11) jeweils axial gesichert angeordnet sind. 35
9. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsstrebe (22 bis 25) des Profilrohres im Querschnitt gesehen eine etwa halbkreisförmige 40

Führungsfläche (28) aufweist, die über im wesentlichen zueinander parallele Führungsflächen (29, 31) in eine Längsfläche (27) der Zylinderbuchse (11) übergeht.

10. Arbeitszylinder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Zylinderdeckel (17, 19) in eine den Kolben (15) aufnehmende Führungsbohrung (14) eingebaut sind. 45
11. Arbeitszylinder nach Anspruch 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der maximale Außendurchmesser der Zylinderdeckel (17, 19) dem Durchmesser der Führungsbohrung (14) entspricht. 50

FIG. 1

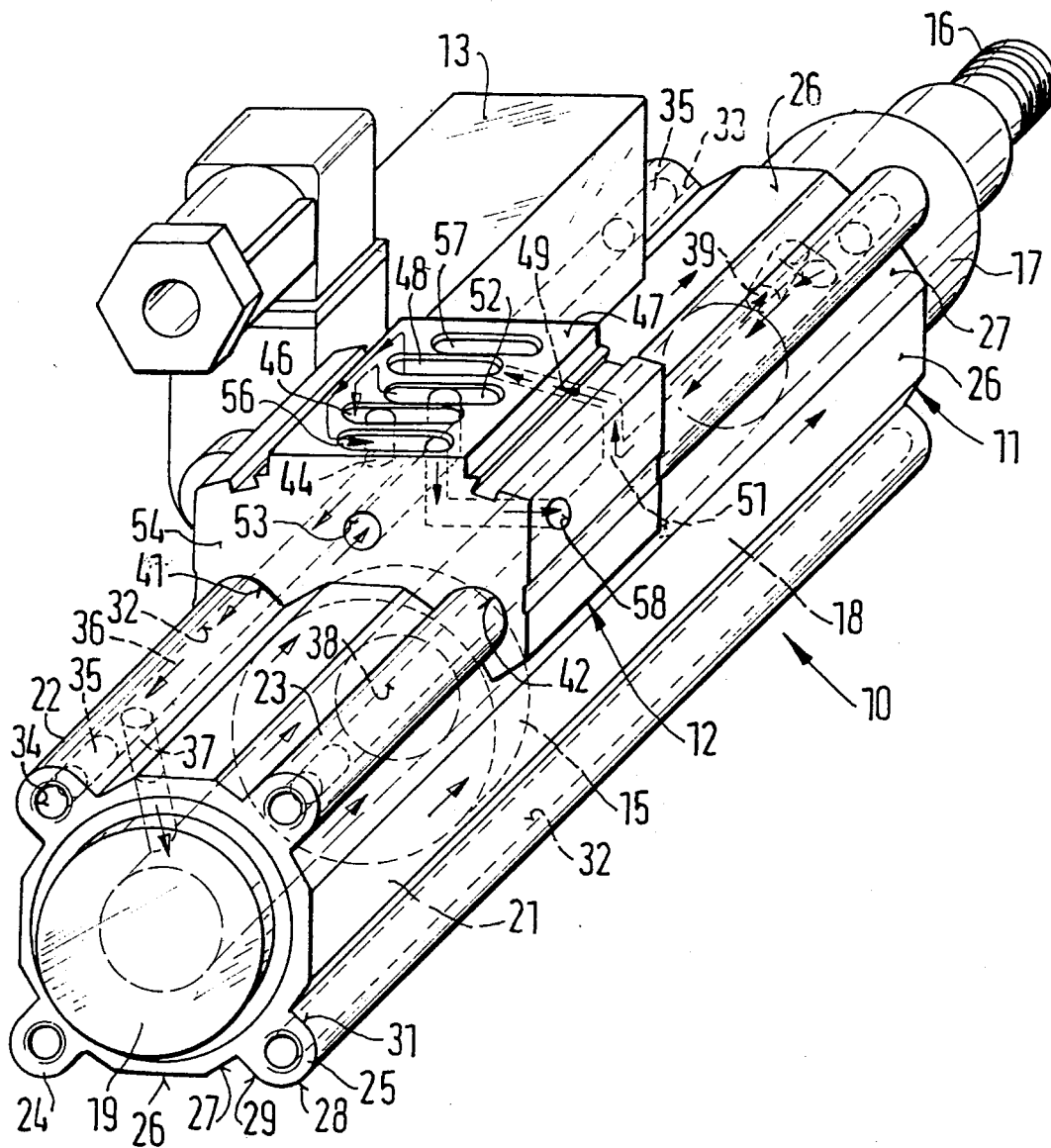


FIG. 2

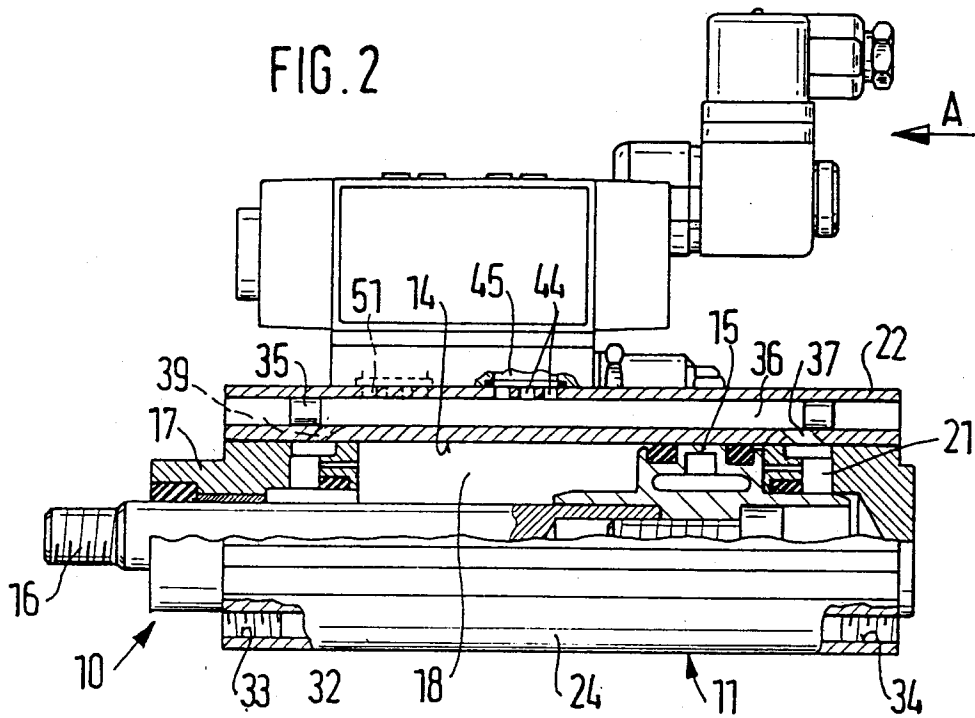


FIG. 3

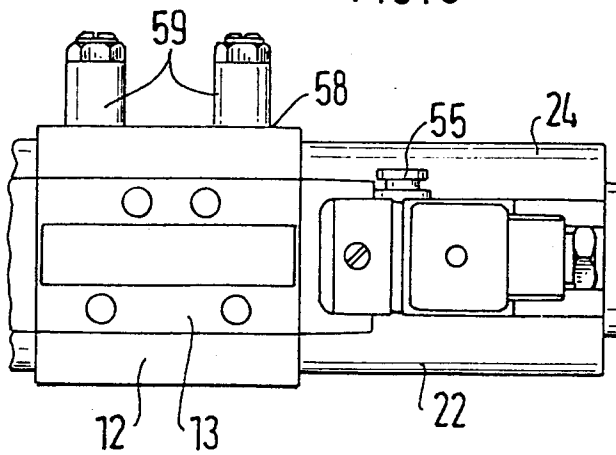
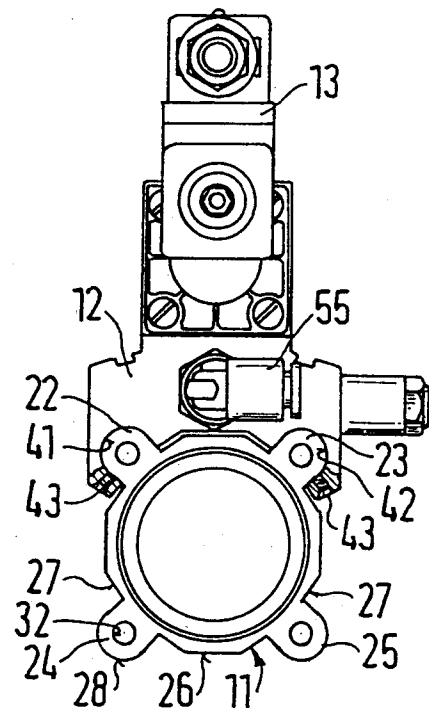


FIG. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 7083

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D, Y	DE-A-3 706 952 (HOERBIGER) * das ganze Dokument * ---	1-3, 9	F15B15/20
Y	FR-A-2 573 490 (LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE) * das ganze Dokument * ---	1-3, 9	
A	GB-A-2 131 891 (FESTO) ---		
A	DE-U-8 315 785 (FESTO) ---		
A	EP-A-0 384 948 (FESTO) ---		
A	US-A-3 571 883 (DOOLITTLE) ---		
A	EP-A-0 177 876 (GAS) ---		
A	US-A-3 060 901 (BLAND) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 17 SEPTEMBER 1992	Prüfer KNOPS J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			